

超细莫代尔与醋酸纤维(Naia™) 混纺面料染色

邓煜

(佛山市杰标新材料科技有限公司, 广东 佛山 528000)

摘要:用超细莫代尔、二醋酸纤维(Naia™)、莱卡®MyFit™3种纤维开发的面料,是一款具有诸多优良性能的内衣面料。文中主要介绍该面料的染整生产工艺包括预定形、二醋酸纤维(Naia™)染色、莫代尔染色、成品定形等,并对染整过程中二醋酸纤维(Naia™)强力损失和可染性降低的染整难点进行重点分析。大生产实践表明,设置合理的染整工艺进行超细莫代尔、醋酸纤维(Naia™)混纺弹性面料的染整生产,二醋酸纤维(Naia™)含量和色牢度达标,染色效果理想,尺寸稳定,各项物理性能测试能达到国家一等品要求。

关键词:超细莫代尔;二醋酸纤维(Naia™);莱卡®MyFit™;染整生产;性能测试

中图分类号:TS 190.6

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2022)11-0031-05

Dyeing and Finishing Production of Ultra-fine Woodale and Naia™ Blended Elastic Fabric

Deng Yu

(Foshan Jiebiao New Material Technology Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528000, China)

Abstract:The fabric developed by using the ultra-fine woodale, diacetate fiber (Naia™) and Lycra® MyFit™ bears many excellent performance especially when used for underwear. This paper mainly introduces the dyeing and finishing process of the fabric, including preforming, Naia™ dyeing, Wooddale dyeing, finished product setting, etc. And the dyeing and finishing difficulties such as Naia™ strength loss and dyeing ability reduction are analyzed. The large-scale production practice shows that the dyeing and finishing production of ultra-fine wooddale and Naia™ blended elastic fabric with reasonable dyeing and finishing process can reach the standard of the content and fastness of Naia™, the dyeing effect is ideal, the size is stable, and the physical testing results can meet the national first-class requirements.

Key words:Ultra-fine Woodale; Diacetate(Naia™); Lycra® MyFit™; Dyeing and Finishing Production; Performance Testing

内衣直接接触人体肌肤,接触时间较长,好的内衣面料就是皮肤的保护伞。内衣若达到舒适、透气、环保、抑菌、让肌肤自由健康呼吸的性能,需要采用各种天然、环保、舒适和伸展性好的功能性纤维。

莫代尔是高档内衣常用的纤维之一,是一种纯天然的纤维素纤维,环保安全、手感柔软、悬垂性

好、光泽好、吸湿性高,可用于编织天然、会呼吸的面料。醋酸纤维(Naia™)是一种二醋酸纤维,具有非常强的伸展性,不像真丝一样会缩水,面料的成形性好,能美化人体曲线,整体大方优雅。LYCRA®(莱卡®)MyFit™纤维,可提供更好的舒适性和贴合性,使面料更具弹性,并且能针对各种体形提供各种

合身的量身定制^[1-2]。

采用超细莫代尔纤维、醋酸纤维(Naia™)和莱卡®MyFit™纤维开发出一款前所未有的精细、轻薄的高档混纺弹性内衣面料。12 tex(50[°])混纺纱赛络紧密纺[70%超细莫代尔+30%醋酸纤维(Naia™)]+2.22 tex(20 D)氨纶疏根针织物,具有质轻、柔软、舒适、耐穿等优点,

获奖情况:“第34届(2021年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

作者简介:邓煜(1974—),男,厂长,高级工程师,本科。主要从事染整技术研究及管理方面的工作。

可提供完美的舒适手感。

1 超细莫代尔与醋酸纤维(Naia™)混纺弹性面料特点

面料参数如下。

坯布:超细莫代尔、醋酸纤维(Naia™)、莱卡® MyFit™ 纤维混纺针织物,成分为:67%莫代尔、28%醋酸纤维(Naia™)、5%莱卡® MyFit™,成品克质量 135 g/m²,幅宽 160 cm。

1.1 极佳的抗皱性

面料水洗之后不皱、不发硬、不缩水。因为醋酸纤维材质的水分膨胀率比其他面料低很多,因此成衣后拥有极好的稳定性,能够保证成衣上身后时刻保持完美的状态。

1.2 优异的悬垂感、舒适度

手感非常柔软丝滑,接近真丝的手感,其面料含有适量水分,接近肌肤时水分汽化产生凉爽感,也具有很好的透气性,面料细致柔滑,更亲近肌肤,舒适轻盈。

1.3 接近真丝的外观、性能

在化学纤维中性能最接近真丝,触摸柔滑、舒适,光泽等性能均接近真丝,非常亲肤、舒适、优雅丝滑。

1.4 不易起静电、易打理

克服了丝毛织面料易带菌、带灰尘的弱点,也无毛织面料易虫蛀的缺点,易于打理收藏,具有毛织面料的回弹性和滑爽的手感。

2 醋酸纤维(Naia™)的染色性能研究

2.1 醋酸纤维(Naia™)化学性能

2.1.1 耐碱性

一般来说,弱碱性碱剂对醋酸纤维(Naia™)基本上不会造成损伤,纤维质量损失率很小。遇到强碱后,醋酸纤维(Naia™)容易发生脱乙酰化,造成质量损失,强力和模量也随之下降。因此,要选用适当的染色条件,解决好染整加工中醋酸纤维(Naia™)色牢度低和质量损

失的问题。

2.1.2 耐酸性

醋酸纤维(Naia™)的耐酸稳定性较好,常见的硫酸、盐酸、硝酸在一定浓度的范围内对纤维的强力、光泽和伸长等都不会造成影响;但是可以溶解于浓硫酸、浓盐酸、浓硝酸。

2.1.3 优良的染色性

醋酸纤维(Naia™)通常可用分散染料染色,且上色性能好,色彩鲜艳,其上色性能优于纤维素纤维。

2.2 染整加工过程中酸碱度、温度对醋酸纤维(Naia™)的影响研究

在一般的染整加工时,醋酸纤维(Naia™)不可避免地要接触酸、碱等助剂以及高温,对面料的色牢度、强力、成分等造成影响,因此要通过试验去设置大生产的染整工艺:合理的预定形、成品定形和染色温度、合适的染料和助剂等。

选取醋酸、碳酸钠、氢氧化钠 3 个常用染整助剂进行试验,通过不同条件,对醋酸纤维(Naia™)纱线进行处理,并对其适用性进行测试。

2.2.1 对醋酸纤维(Naia™)的分散染料可染性影响

经过以下条件处理后分别进行同配方分散染料染色,染色后用分光光度计读取颜色数据,以空白 40 ℃处理样为标准,判断不同的处理液条件和温度对纱线处理后对

分散染料吸收力的影响见表 1。

由表 1 可知,醋酸纤维(Naia™)的可染性在酸性的条件下(0<HAc<5.0 g/L)影响不大;碱性越强或温度越高,可染性下降越大。因此,在可染性不受影响的前提下,分散染料(酸性)的染色条件为:在 115 ℃以下染色;活性染料的条件为:60 ℃以下,且弱碱情况下(碳酸钠<5.0 g/L)。

2.2.2 对醋酸纤维(Naia™)光泽的影响

以纱线织成袜带,处理后经过以下条件处理后,以空白 40 ℃下处理纱线样为标准,根据 GB/T 8686—1988《织物光泽测试方法》,使用织物反光性能测试仪比较纤维的光泽变化,判断处理液条件和温度对纱线光泽度的影响见表 2。

由表 2 可知,温度对醋酸纤维(Naia™)光泽的影响比较大,不能超过 60 ℃,弱碱性条件(氢氧化钠<2.5 g/L),如要光泽不受影响,分散染料和活性染料染色都需要低温 60 ℃以下,弱碱条件下染整。

2.2.3 对醋酸纤维(Naia™)的强力影响

不同处理液条件和温度对纱线强力的影响见表 3。

经过以下条件处理后,采用标准:GB/T 3916《纺织品 卷装纱单根纱线断裂强力和伸长率的测定》,以空白 40 ℃处理纱线样为标准,

表 1 不同处理液条件和温度对纱线分散染料吸收力的影响

温度/ ℃	空 白	醋酸/(g·L ⁻¹)			碳酸钠/(g·L ⁻¹)					氢氧化钠/(g·L ⁻¹)				
		5.0	2.5	0.5	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0
40	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	X	X	X
60	V	V	V	V	V	V	V	V		V	X	X	X	X
85	V	V	V	V	V	V	V	X	X	V	X	X	X	X
100	V	V	V	V	V	X	X	X	X		X	X	X	X
115	V	V	V	V	V	X	X	X	X		X	X	X	X
130	V			V	V	X	X	X	X		X	X	X	X

注:1.V 为总色差 DE<0.4;2.阴影部分为总色差 0.4<DE<1.0;3.X 为总色差 DE>1.0。

比较纱线强力降低的情况见表 3。

由表 3 可知, 温度不超过 100 ℃, 弱碱条件(氢氧化钠<0.5 g/L)对纱线强力影响较小。要保证纤维强力不受损, 分散染料上染的温度不超过 100 ℃, 活性染料上染温度不超过 85 ℃, 且不能使用氢氧化钠。

3 染整加工

3.1 设备和仪器

染色设备: 溢流染色机(三技克朗次机械科技有限公司)。

测试仪器: YG026B-500 型电子织物强力机, PHS-3C 型酸度计, HH-S 恒温水浴锅, DH101 型电热鼓风干燥箱, YG502 起毛起球仪。

3.2 主要药品

染料: 分散染料、活性低碱染料(约克夏公司)。

助剂: 浴中柔软剂 CN、吸水剂 TM、缓染剂 X、元明粉、醋酸、碳酸钠(均为工业纯), 柔软剂 PA, 渗透剂 JFC, 抗菌剂 ZP10, 无硅柔软剂 SI50, 吸水柔软剂 MT80D。

3.3 加工工艺

大生产采用超细莫代尔与醋酸纤维(Naia™)混纺针织弹性面料, 结合面料的结构和性能特点, 以大货双染黑色为例, 制定染整工艺流程如下: 坯布预定形→前处理(煮练)→染色[先染醋酸纤维(Naia™), 后染莫代尔]→成品定形→检验→包装。

3.3.1 坯布预定形

弹力针织面料高温预定形可以提高面料的尺寸稳定性, 预定形的温度越高, 织物的尺寸稳定性相对就越高, 对折痕的改善越有效, 但温度过高也会导致织物弹力损失较大, 且过高的温度会影响醋酸纤维(Naia™)的手感。因此, 预定形工艺为温度 190 ℃、时间 25~30 s。

3.3.2 煮练处理

由试验结果可知, 含醋酸纤维

(Naia™)纱线制成的坯布避免使用强碱性洗涤剂, 需要考虑低碱前处理的方法, pH 值不要超过 10.5, 如为浅色可以加入双氧水煮漂, 以增加面料的煮漂白度。

煮练工艺:

纯碱	1.0 g/L
非离子洗涤剂	2.0 g/L
浴比	1:10
保温温度	80 ℃
保温时间	25 min

3.3.3 染色

a. 醋酸纤维(Naia™)的染色工艺

处方与条件:

Serilene Deep SWF	0.85%
Serilene Yellow SWF	0.75%
Intrasil Navy HSF-N	1.40%
Intrasil Black HSF 01	1.60%

浴中柔软剂 CN	1.0 g/L
HAc-NaAc	1.0、0.5 g/L
吸水剂 TM	0.4 g/L
浴比	1:10
保温温度	100 ℃
保温时间	60 min

染色工艺如图 1 所示。

染料的选择: 最适合醋酸纤维(Naia™)的染料是低分子量且染色上染速率相近的分散染料。市面上大部分分散染料为涤纶类产品, 要先在试验室进行上色的深度和色牢度测试, 本公司使用的是约克夏公司的分散染料。

染色温度的选择: 醋酸纤维(Naia™)本身的起染温度较低, 通常 40 ℃就开始上染, 多数浅中色染色温度选择 90 ℃; 对于深色, 为提高上染率, 选择 100 ℃染色。

表 2 不同处理液条件和温度对纱线光泽度的影响

温度/ ℃	空白	醋酸/(g·L ⁻¹)			碳酸钠/(g·L ⁻¹)				氢氧化钠/(g·L ⁻¹)			
		5.0	2.5	0.5	0.5	2.5	5.0	10.0	0.5	2.5	5.0	10.0
40	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'		
60	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'	V'		X'
85	V'	X'			V'	V'					X'	X'
100		X'	X'	X'						X'	X'	X'
115		X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'
130	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'	X'

注: 1.V'为光泽变化不大; 2.阴影部分为光泽变化较大; 3.X'为光泽变化很大。

表 3 不同处理液条件和温度对纱线强力的影响

温度/ ℃	空白	醋酸/(g·L ⁻¹)			碳酸钠/(g·L ⁻¹)				氢氧化钠/(g·L ⁻¹)			
		5.0	2.5	0.5	0.5	2.5	5.0	10.0	0.5	2.5	5.0	10.0
40	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''			
60	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''			
85	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''	V''			
100	V''		V''	V''	V''	V''						X''
115	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''
130	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''	X''

注: 1.V''为强力损失不大; 2.阴影部分为强力损失较大; 3.X''为强力损失很大。

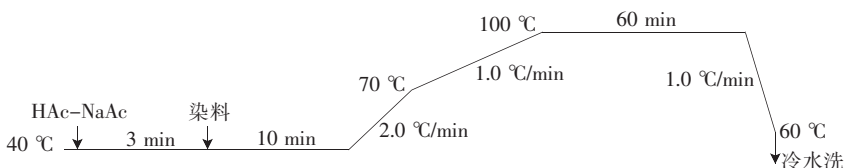


图 1 醋酸纤维(Naia™)的染色工艺

醋酸纤维(Naia™)染色工艺:染色升降温过程也是面料膨胀上染、冷却、收缩的过程,上染温度升温过快易染花,在冷却时,如果时间过短,纤维收缩过快,布面易产生折痕,若想得到较好的染色效果,要进行严格升、降温温度控制。

b. 还原清洗工艺

处方与条件:

碳酸钠	1.0 g/L
非离子洗涤剂	3.0 g/L
保险粉	4.0 g/L
保温温度	80 ℃
保温时间	30 min

还原清洗工艺如图 2 所示。

根据颜色深浅选择适宜的还原清洗工艺,选择原则:还原清洗过程不可以使用烧碱,可以使用 2.5 g/L 纯碱,温度不要超过 85 ℃;染中浅色时,仅皂洗;染中深色时,使用纯碱进行常规还原清洗;对于色牢度要求高的深色,可使用纯碱的强化还原清洗(两次还原清洗),此环节是改善色牢度的重点。

c. 莫代尔的染色工艺

由于醋酸纤维(Naia™)纱线在湿加工的过程中对碱性条件比较敏感,活性染料染莫代尔纤维时不能使用烧碱,而纯碱的用量大也易造成醋酸纤维(Naia™)的损失,因此莫代尔染色时宜选用不损伤醋酸纤维(Naia™)、且扩散性和直接性好的低碱固色的活性染料,即英彩克隆 DRA 染料。

染色工艺如图 3 所示。

染色处方与条件:

Intracron Orange DRA-5R	0.31%
Intracron Scarlet DRA-2G	0.40%
Intracron Black DRA	3.00%
Na ₂ SO ₄	50.0 g/L
Na ₂ CO ₃	3.0 g/L

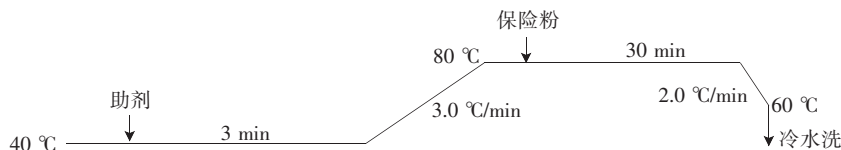


图 2 醋酸纤维(Naia™)的还原清洗工艺

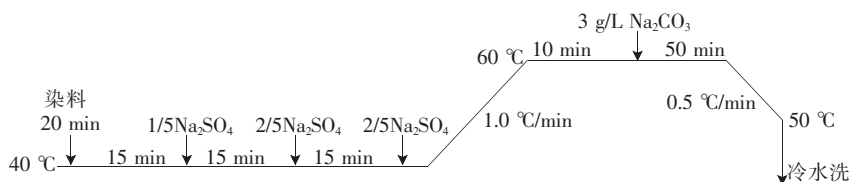


图 3 莫代尔纤维的染色工艺曲线

柔软剂 PA	1.0 g/L	机箱温度	120~130 ℃
升温速率	1.0 ℃/min	设定目标温度	110 ℃、10 s
浴比	1:10		
保温温度	60 ℃		
保温时间	50 min		

染色时行机机速低、压差小、周时长可减少布面起毛,而机速高、压差大、周时短则增加了起毛起球的风险,但有利于改善染花、布面折痕情况。在保证染色交换和载布量的情况下,尽量使用比较柔和的染色行机条件。

d. 后处理工艺

工艺流程:冷水洗→皂洗(皂洗剂 2 g/L、85 ℃、20 min)→热水洗(80 ℃、20 min)→冷水洗→调节 pH 值(4.5~7.0)→出染机。

3.3.4 成品定形

由于面料选择黑色分散染料配方,若采用高温后定形,染料易从纤维中出来造成色牢度下降,成品定形时应尽量选择较低温度下拉幅平整即可。

柔软剂的选择:醋酸纤维(Naia™)以其高吸湿为推广特性之一,为要保护这一特性,不能选择有机硅类等疏水性柔软剂,可选择亲水性柔软剂。

成品定形条件:

抗菌剂 ZP10	5.0 g/L
无硅柔软剂 SI50	10.0 g/L
吸水柔软剂 MT80D	20.0 g/L

4 产品性能

以上述染整工艺进行大生产成品后,测试产品的染色效果与质量。

4.1 织物起毛起球测试

根据标准 GB/T 4802.1—2008《纺织品 织物起毛起球性能的测定 第 1 部分:圆轨迹法》进行测试。

测试结果:抗起毛起球性能在 4~5 级以上,抗起毛起球性能优异,符合服用标准。

4.2 顶破强力测试

按国家 GB/T 19976—2005《纺织品 顶破强力的测定 钢球法》进行测试。

测试结果:强力测试顶破强力保留率在 95%以上,符合服用标准。

4.3 成品定形后色牢度测试

成品定形后色牢度测试见表 4。

由表 4 可知,成品色牢度可以达到国标一等品要求。

4.4 成品定形后的尺寸稳定性

对同批次染色的不同布匹进行规格测量见表 5。

由表 5 可知,经过染整定形,同批次织物具有良好尺寸稳定性。

4.5 定量化学分析

采用苯甲醇法 GB/T 2910.9—2009《纺织品 定量化学分析 第 9

表 4 超细莫代尔、醋酸纤维 (Naia™) 混纺针织物的色牢度测试结果

项目		沾色					
		醋纤	棉	锦纶	涤纶	锦纶	羊毛
耐皂洗牢度	GB/T 3921《纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度》(40 ℃, 30 min)	3~4	4~5	4	4	4~5	4~5
耐水色牢度	GB/T 5713《纺织品 色牢度试验 耐水色牢度》(37 ℃, 4 h)	4~5	4~5	4	4~5	4~5	4~5
耐汗渍色牢度	酸(pH 值为 5.5)	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5
	碱(pH 值为 8.0)	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5

注:经测试,干摩为 4 级,湿摩为 3~4 级;耐汗渍色牢度参考标准为 GB/T 3922《纺织品色牢度试验 耐汗渍色牢度》。

表 5 同批次织物的尺寸稳定性

批次	幅宽/cm	克质量/(g·m ⁻²)
1	160	135
2	161	136
3	160	135
4	162	136
5	161	135
6	161	135
7	162	137
8	162	136
9	160	135
10	160	136

部分,醋酯纤维与三醋酯纤维混合物(苯甲醇法)定量化学分析醋酸

纤维(Naia™)的含量。用苯甲醇试剂把醋酸纤维(Naia™)从已知干燥质量的混合物中去除,收集残留物,清洗、烘干和称取质量;用修正后的质量计算其占混合物干燥质量的百分率,由差值得出醋酸纤维(Naia™)的质量百分率。

定量化学分析结果:醋酸纤维(Naia™)在面料里含量为 27%,达到客户要求的标准。

5 结论

5.1 高温会对醋酸纤维(Naia™)的强力和光泽等性能造成影响,因此湿加工的温度不宜超过 85 ℃。

5.2 预定形工艺:温度 190 ℃、时间 25~30 s。

5.3 醋酸纤维(Naia™)染色时选用的染料是低分子量且染色上染速率相近的分散染料。

5.4 染超细莫代尔应采用尽量扩散性、直接性好的低碱固色的活性染料。

5.5 还原清洗过程不能使用烧碱,可以使用 2.5 g/L 纯碱,其 pH 值不宜超过 10.5。

5.6 在染整加工中,尽量使用比较柔和的染色行机条件,减少起毛和折痕现象。

5.7 为保护醋酸纤维(Naia™)湿气管理这一特性,可选择亲水性柔软剂。

参考文献

- [1]张淑洁,司祥平.醋酸纤维的性能及应用[J].天津工业大学学报,2015,34(2):38-42.
- [2]马君志,葛红,穆晓梅.醋酸纤维工业的发展现状[J].天津工业大学学报,2006(9):10-15.

收稿日期 2022 年 3 月 9 日

信息直通车

《针织工业》官方微信邀您访问!

《针织工业》微信公众平台是针织行业重要的资讯与技术平台。登录微信加关注,您即可以通过微信与我们进行互动交流,并可以每天获得即时的行业新闻、企业动态、技术知识、经营管理等信息资讯,提前了解每期《针织工业》刊登内容,而且微信平台特别开设印花、圆机、面料、检测等专栏,让您关注一个微信号可知行业动态,学习行业知识。

关注方法:微信搜索针织工业官方微信“zzgy1973”或扫描二维码加关注。

关注微信后,本刊作者输入“3”并按提示回复,即可成为微信会员,享有随时查询稿件信息和发表进度,反馈文章信息等权益。普通读者也可申请微信会员,回复“申请+姓名”,并按照回复提示输入信息,即可享有微信会员权益,并享有加入针织工业微信会员精英 QQ 群(93279812)与大家互动交流的权益。

